

Combined service and hand brake for cars

Patent number: DE19826785
Publication date: 1999-12-23
Inventor: KANT BERNHARD [DE]; RIETH PETER E [DE]
Applicant: CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]
Classification:
- **international:** F16D65/21; B60T7/02; B60T13/12; B60T13/74
- **european:** B60T13/74A; B60T13/74B; F16D65/14B6B;
F16D65/14D6B2; F16D65/14D6D2; F16D65/14P12B;
F16D65/14P16J
Application number: DE19981026785 19980616
Priority number(s): DE19981026785 19980616

Abstract of DE19826785

A combined service and hand brake for cars has at least one combined wheel brake (1) that is controlled and used not only for service braking but also for hand braking. The clamping force of the wheel brake (1) in the case of hand braking is generated by an activation energy source present inside the service brake installation with an electromechanical or electromechanically operated locking device (6) which is able to fix the wheel brake in the clamping state. The locking device can be switched by an electrical control unit between a position with locking activated and a position with locking deactivated. The locking device is fixed in current-free fashion by spring force or magnet force in the respective locking position.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 198 26 785 A 1

51 Int. Cl.⁶:
F 16 D 65/21
B 60 T 7/02
B 60 T 13/12
B 60 T 13/74

21 Aktenzeichen: 198 26 785.1
22 Anmeldetag: 16. 6. 98
43 Offenlegungstag: 23. 12. 99

DE 198 26 785 A 1

71 Anmelder:
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,
DE

72 Erfinder:
Kant, Bernhard, 65239 Hochheim, DE; Rieth, Peter
E., Dr., 65343 Eltville, DE

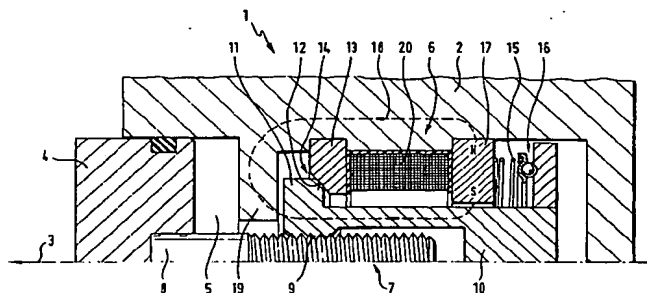
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 11 360 C2
DE 196 01 983 C1
DE 35 18 715 C2
DE 197 11 851 A1
DE 196 48 581 A1
DE 196 29 426 A1
DE 196 20 344 A1
DE 42 36 240 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage

57 Die vorliegende Erfindung betrifft eine kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge mit zumindest einer kombinierten Radbremse (1), die sowohl für Betriebsbremsungen als auch für Feststellbremsungen angesteuert und genutzt werden kann, wobei die Zuspännkraft der Radbremse (1) im Falle einer Feststellbremsung von einer innerhalb der Betriebsbremsanlage vorhandenen Betätigungsenergiequelle erzeugt wird. Zur Realisierung der Feststellbremsfunktion besitzt die kombinierte Radbremse (1) eine Verriegelungsvorrichtung (6), die die Radbremse (1) im zugespannten Zustand festzusetzen vermag, wobei die Verriegelungsvorrichtung mittels elektrischer Ansteuerung zwischen einer Position "Verriegelung aktiviert" und einer Position "Verriegelung deaktiviert" schaltbar ist und stromlos durch Federkraft bzw. Magnetkraft in der jeweiligen Verriegelungsposition arretiert ist.



DE 198 26 785 A 1

Die Erfindung betrifft eine kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, bei der zumindest eine kombinierte Radbremse sowohl für die Betriebsbremsfunktion als auch für die Feststellbremsfunktion angesteuert und genutzt wird. Dabei wird für den Fall der Feststellbremsfunktion die Zuspannkraft der Radbremse aus einer bereits in der Betriebsbremsanlage vorhandenen Betätigungsenergiequelle gewonnen und mittels einer elektromechanisch betätigbaren Verriegelungsvorrichtung wird die Radbremse im zugespannten Zustand festgesetzt.

Eine derartige kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage wird beispielsweise in der DE 196 20 344 A1 beschrieben. Die dort offenbarte Bremsanlage besitzt hydraulisch zuspannbare, kombinierte Betriebs- und Feststellbremsen, die jeweils über eine mechanische Verriegelungsvorrichtung verfügen. Die Verriegelungsvorrichtung ist elektrisch betätigbar und ferner in der Lage, die Bremse im zugespannten Zustand entgegen der Zuspannrichtung mechanisch zu arretieren. Gelöst wird die festgestellte Bremse durch erneuten Aufbau des Zuspandruckes sowie elektrische Deaktivierung der Verriegelungsvorrichtung. Dabei ist es je nach Ausführung der konkreten Verriegelungsvorrichtung erforderlich, entweder zur elektrischen Aktivierung oder aber zur Deaktivierung der Verriegelungsvorrichtung einen stetigen Stromfluß ausgehend von einer Energiequelle zur Verriegelungsvorrichtung zu gewährleisten. Für die praktische Umsetzung einer derartigen kombinierten Betriebs- und Feststellbremsanlage ist ein solcher stetiger Stromfluß zur Verriegelungsvorrichtung einerseits energetisch ungünstig und andererseits bei Ausfall der entsprechenden Energiequelle nicht hinreichend funktionssicher.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge anzugeben, die hinsichtlich ihres Gesamtaufbaus vereinfacht ist sowie die Funktion der Feststellbremse bei Ausfall des elektrischen Bordnetzes sicher gewährleistet.

Erfüllt wird die Aufgabe durch die Merkmalskombination des Patentanspruches 1. Danach verfügt die kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage über zumindest eine kombinierte Radbremse, die sowohl für Betriebsbremsungen als auch für Feststellbremsungen angesteuert und genutzt wird. Für den Fall einer Feststellbremsung wird die Zuspannkraft der Radbremse von einer bereits innerhalb der Betriebsbremsanlage vorhandenen Betätigungsenergiequelle erzeugt. Eine solche Betätigungsenergiequelle kann beispielsweise unmittelbar in der direkt vom Fahrer eingebrachten Betätigungskraft bestehen oder aber aus einem eigenständigen, fremdansteuerbaren Aggregat der Betriebsbremsanlage, welches in der Lage ist, die entsprechende Zuspannkraft für eine Feststellbremsung in die Radbremse einzuspeisen. Als eine solche fremdansteuerbare Betätigungsenergiequelle kann je nach Ausführung der Betriebsbremsanlage beispielsweise ein aktiver Bremskraftverstärker, eine hydraulische Reglereinheit (HCU) einer Antriebsschlupfregelungs-(ASR) oder einer elektronischen Stabilitätsprogramm-Anlage (ESP), eine HCU einer aktiven hydraulischen Bremse bzw. eine Energiequelle einer sonstigen Brake-by-Wire-Anlage Verwendung finden. Zur Realisierung der Feststellbremsfunktion wird die zugespante kombinierte Radbremse mittels einer elektromechanisch betätigbaren Verriegelungsvorrichtung festgesetzt, wobei die Verriegelungsvorrichtung mittels elektrischer Ansteuerung zwischen einer Position "Verriegelung aktiviert" und einer Position Verriegelung deaktiviert" schaltbar ist. Die elektrische Ansteuerung der Verriegelungsvorrichtung erfolgt insbeson-

dere impulsartig und zwar ausschließlich während des Wechsels des Verriegelungszustandes. Im stromlosen Zustand ist die Verriegelungsvorrichtung durch Federkraft bzw. Magnetkraft in der jeweiligen Verriegelungsposition fixiert. Durch die Verwendung einer bereits in der Betriebsbremsanlage vorhandenen Betätigungsenergiequelle auch für die Feststellbremsfunktion läßt sich die gesamte Bremsanlage vorteilhaft einfach gestalten. Ergänzend dazu wird durch die Art der Verriegelung im Falle einer Feststellbremsung eine sehr geringe elektrische Leistung benötigt, um ein Fahrzeug im Stillstand sicher festzusetzen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Verriegelungsvorrichtung in ihrer Verriegelungsposition mittels magnetischer oder motorischer Kraft veränderbar, wobei insbesondere ein Stromkraft- bzw. Stromgewandler innerhalb der Verriegelungsvorrichtung vorgesehen ist, um den entsprechenden Verriegelungszustand (aktiviert, deaktiviert) einzustellen. Die eigentliche Zuspannung der Radbremse, insbesondere im Falle der Feststellbremsfunktion, kann je nach Ausführung der Betriebsbremsanlage auf hydraulischem, elektromechanischem, mechanischem oder pneumatischem Wege erfolgen. Damit läßt sich der erfindnerische Grundgedanke auf nahezu jede bekannte Bremsanlage übertragen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante besitzt die Radbremse in ihrem Gehäuse eine in Zuspannrichtung der Radbremse verlängerbare Mutter-Spindel-Anordnung, bei der eine Spindelmutter über ein Gewinde drehbar auf einer Spindel angeordnet ist. Durch Festsetzen eines Elementes der Mutter-Spindel-Anordnung wird die freie Drehbarkeit der Spindelmutter gegenüber der Spindel unterbunden und somit die Verriegelungsvorrichtung in den aktivierten Zustand versetzt. Daraus ergibt sich die Möglichkeit der Verwendung von Mutter-Spindel-Anordnungen innerhalb der Verriegelungsvorrichtung, die bereits in ähnlicher Ausführung aus Nachstellvorrichtungen für Kraftfahrzeug-Scheibenbremsen bekannt sind. Vorzugsweise ist die Spindel undrehbar und die Spindelmutter drehbar gegenüber dem Radbremsgehäuse angeordnet, wobei die Spindelmutter entgegen der Zuspannrichtung der Radbremse über eine Reibkonuskupplung am Radbremsgehäuse abstützbar ist. Die Spindel steht beispielsweise unmittelbar in Wirkverbindung mit zumindest einem Bremsbelag und kann damit im zugespannten Zustand der Radbremse durch Schließen der Reibkonuskupplung zwischen Spindelmutter und Gehäuse festgesetzt werden. Die Bremse bleibt damit fest, selbst bei einem Nachlassen der Zuspannkraft.

In einer Weiterbildung der Erfindung ist zum einfachen Öffnen und Schließen der Reibkonuskupplung je nach gefordertem Betriebszustand für die kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage die Spindelmutter gegenüber dem Radbremsgehäuse entgegen der Zuspannrichtung mittels Federkraft vorgespannt. Diese Federkraft befindet sich im Kräftegleichgewicht mit einer Gegenkraft. Durch geringfügige Beeinflussung dieses Kräftegleichgewichtes mittels sehr kleiner Kräfte ist es damit möglich, die Verriegelungsvorrichtung unter kleinstem energetischem Aufwand zwischen den Zuständen Verriegelung aktiviert und Verriegelung deaktiviert beispielsweise elektromagnetisch zu verschalten.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsform der kombinierten Betriebs- und Feststellbremsanlage besitzt die Verriegelungsvorrichtung zumindest eine elektrische Spule, die unter Bestromung als Elektromagnet wirkt und je nach Ausführung eine Magnetkraft in bzw. entgegen der Zuspannrichtung der Radbremse auf die Spindelmutter ausübt. Durch die Magnetkraft der bestromten Spule ergibt sich die entsprechende Gegenkraft zur oben erwähnten auf die Spin-

delmutter in Zuspännrichtung einwirkenden Federkraft.

In einer vorteilhaft einfachen Variante weist die Verriegelungsvorrichtung einen Permanentmagneten auf, dessen Magnetfeld eine Magnetkraft in Zuspännrichtung der Radbremse auf die Spindelmutter ausübt und dadurch der entgegengesetzt gerichteten Federkraft entgegenwirkt. Im Zusammenspiel mit einer in der Nähe des Permanentmagneten angeordneten Spule kann je nach Bestromung der Spule das Magnetfeld des Permanentmagneten gestärkt bzw. geschwächt werden. Das auf die Spindelmutter in Zuspännrichtung wirkende Kräftegleichgewicht von Federkraft und Magnetkraft des Permanentmagneten wird also durch gesteuerte Bestromung der elektrischen Spule und damit Änderung des resultierenden Magnetfeldes gezielt beeinflusst. Die gesamte Verriegelungsvorrichtung ist damit in der Lage, die auf der Spindel frei drehbar angeordnete Spindelmutter in Zuspännrichtung derart zu verschieben, so daß nach Bedarf durch Schließung der Reibkonuskupplung die Radbremse festgesetzt werden kann.

In einer alternativen Ausgestaltungsform besitzt die Verriegelungsvorrichtung eine Rasteinrichtung, die im Eingriff mit der Spindelmutter steht und diese zwar frei drehbar auf der Spindel, jedoch in Zuspännrichtung der Radbremse im deaktivierten Zustand der Verriegelungsvorrichtung fixiert. Dadurch wird mittels der Rasteinrichtung die Radbremse im Betriebsbremsmodus gehalten. Zur Verriegelung bzw. Entriegelung der Radbremse für die Feststellbremsfunktion sind vorteilhafterweise zwei elektrische Spulen vorgesehen, die nach Bestromung bezogen auf die Zuspännrichtung der Radbremse entgegengesetzt gerichtete Magnetkräfte auf die Spindelmutter ausüben. Durch Bestromung einer der beiden Spulen wird die Spindelmutter damit zwischen den Zuständen Verriegelungsvorrichtung aktiviert bzw. Verriegelungsvorrichtung deaktiviert, bewegt. Im Unterschied zur oben beschriebenen Ausgestaltungsvariante kann hier durch Verwendung zweier Spulen auf einen Permanentmagneten verzichtet werden.

Weitere Merkmale des Erfindungsgedankens werden anhand von Ausführungsbeispielen innerhalb der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine geschnittene Teilansicht einer Radbremse mit elektromechanischer Verriegelungsvorrichtung,

Fig. 2a eine geschnittene Teilansicht einer zweiten Variante einer kombinierten Radbremse mit elektromagnetischer Verriegelungsvorrichtung,

Fig. 2b eine geschnittene Ansicht einer Rasteinrichtung für eine Radbremse mit Verriegelungsvorrichtung gemäß **Fig. 2a**.

Die in den **Fig. 1** und **2** gezeigten Ausführungsbeispiele von kombinierten Radbremsen **1** werden sowohl für Betriebs- wie auch für Feststellbremsungen herangezogen. Bei den dargestellten Ausführungsformen der kombinierten Radbremse **1** handelt es sich um hydraulisch zuspannbare Radbremsen, die jeweils über ein in einem Gehäuse **2** in Zuspännrichtung **3** der Radbremse **1** verschiebbar gelagerten Kolben **4** verfügen. Der Kolben **4** steht dabei üblicherweise unmittelbar in Wirkverbindung mit einem nicht gezeigten Bremsbelag, der zur Reibanlage an beispielsweise einer Bremsscheibe vorgesehen ist. Im Inneren des Radbremsgehäuses **2** befindet sich der hydraulische Druckraum **5**, wobei unter Druckbeaufschlagung des Druckraumes **5** der Kolben **4** in Zuspännrichtung **3** aus dem Gehäuse **2** bewegt wird. Ebenfalls im Inneren des Gehäuses **2** ist eine elektromagnetische Verriegelungsvorrichtung **6** angeordnet. Die Verriegelungsvorrichtung **6** besitzt eine in Zuspännrichtung **3** verlängerbare Mutter-Spindel-Anordnung **7**, die aus einer Spindel **8** sowie über ein Gewinde **9** drehbar mit der Spindel **8** ver-

bundenen Spindelmutter **10** besteht. Dabei ist die Spindel **8** fest mit dem Kolben **4** verbunden und undrehbar im Radbremsgehäuse **2** aufgenommen. Die Spindelmutter **10** ist mittels eines Bundes **11** mit Konusfläche **12** über einen entsprechend gestalteten Reibkonus **13** entgegen der Zuspännrichtung **3** der Radbremse am Gehäuse **2** abstützbar. Zwischen Spindelmutter **10** und Gehäuse **2** ist damit eine Reibkonuskupplung **14** ausgebildet, die im geschlossenen Zustand die freie Drehbarkeit der Spindelmutter **10** gegenüber dem Gehäuse **2** verhindert. Weiterhin ist die Spindelmutter **10** mittels einer Feder **15** mit zugehörigem Axiallager **16** entgegen der Zuspännrichtung **3** vorgespannt, so daß die Feder **15** die Reibkonuskupplung **14** zu schließen sucht. Dabei stützt sich die Feder **15** an einem fest im Gehäuse **2** montierten Permanentmagneten **17** ab. Der Permanentmagnet **17** erzeugt ein in der **Fig. 1** gestrichelt angedeutetes Magnetfeld **18**, durch das eine entgegengesetzt zur Federkraft gerichtete Magnetkraft auf die Spindelmutter **10** ausgeübt wird. Durch die Ausbildung des Reibkonus **13** aus einem nicht magnetischen Material verläuft das Magnetfeld **18** ausgehend vom Permanentmagneten **17** durch das Radbremsgehäuse **2**, einen sich in das Innere des Gehäuses **2** erstreckenden Gehäuseanschlag **19** sowie die Spindelmutter **10** wieder zurück zum Permanentmagneten **17**. Bei Verwendung von Material mit magnetischen Eigenschaften sowohl für das Gehäuse **2** wie auch für die Spindelmutter **10** – wie es bei der Verwendung heute üblicher Materialien der Fall ist – sucht das Magnetfeld **18** den Bund **11** der Spindelmutter **10** in Zuspännrichtung **3** gegen den Gehäuseanschlag **19** zu bewegen. Insgesamt wird damit ein auf die Spindelmutter **10** in Zuspännrichtung wirkendes Kräftegleichgewicht zwischen der Kraft der Feder **15** entgegen der Zuspännrichtung **3** und der Magnetkraft des Permanentmagneten **17** in Zuspännrichtung **3** realisiert. Dabei wird das Kräftegleichgewicht, bzw. insbesondere die Stärke der Magnetkraft, entscheidend durch den Abstand zwischen Gehäuseanschlag **19** und dem Bund **11** der Spindelmutter **10** beeinflusst. Zur Beeinflussung des Kräftegleichgewichtes ist eine in unmittelbarer Nähe des Permanentmagneten angeordnete elektrische Spule **20** vorgesehen, die unter Bestromung als Elektromagnet wirkt. Je nach Bestromungsrichtung der Spule **20** kann also durch deren elektromagnetische Wirkung das Magnetfeld **18** des Permanentmagneten **17** entweder gestärkt oder aber geschwächt werden. In einem solchen Falle, d. h. bei Bestromung der Spule **20**, wird demnach die Kraft der Feder **15** entweder durch die resultierende auf die Spindelmutter wirkende Magnetkraft überwunden oder aber die Magnetkraft fällt schwächer aus als die entsprechende entgegengerichtete Federkraft.

Mittels eines derartigen polarisierten Magnetsystems läßt sich die Spindelmutter **10** unter freier Drehbarkeit auf der Spindel **8** je nach Bestromung der Spule **20** in bzw. entgegen der Zuspännrichtung **3** bewegen. Daraus resultierend ist die Verriegelungsvorrichtung **6** zwischen den Zuständen Verriegelung aktiviert (Reibkonuskupplung geschlossen) sowie Verriegelung deaktiviert (Reibkonuskupplung geöffnet) schaltbar. Dabei ist eine Bestromung der Spule **20** abschließend für den Wechsel des Verriegelungszustandes erforderlich. In einem einmal eingenommenen Verriegelungszustand verbleibt die Verriegelungsvorrichtung **6** bis zu einer erneuten Bestromung der Spule **20**. Bei deaktivierter Verriegelung, d. h. bei geöffneter Reibkonuskupplung **14**, befindet sich der Bund **11** der Spindelmutter **10** in Anlage am Gehäuseanschlag **19**, wodurch die Radbremse **1** für Betriebsbremsungen zur Verfügung steht. Die Magnetkraft aufgrund des geschlossenen Magnetflusses (Permanentmagnet – Gehäuse – Gehäuseanschlag – Spindelmutter – Permanentmagnet) überträgt die Kraft der Feder **15** und hält so-

mit die Reibkonuskupplung 14 geöffnet.

Bei geschlossener Reibkonuskupplung 14 ist die Größe des Spaltes zwischen Gehäuseanschlag 19 und Bund 11 derart bemessen, daß die Stärke der Magnetkraft gerade nicht in der Lage ist, entgegen der Federkraft die Reibkonuskupplung wieder zu öffnen. Damit bleibt die Reibkonuskupplung geschlossen und die Spindelmutter 10 stützt sich undrehbar gegenüber dem Gehäuse 2 über den Reibkonus 13 ab. Die Radbremse bleibt also festgesetzt.

Zur Verbesserung der freien Drehbarkeit der Spindelmutter 10, insbesondere gegenüber dem Gehäuse 2 bei geöffneter Reibkonuskupplung 14, kann es zweckmäßig sein, im Spalt zwischen Bund 11 und Gehäuseanschlag 19 in ein der Figur nicht gezeigtes Axiallager vorzusehen. Zur möglichst geringfügigen Beeinflussung des sensiblen Kräftegleichgewichtes zwischen Magnetkraft und Federkraft ist das Axiallager vorzugsweise nicht magnetisch auszuführen.

Insgesamt läßt sich durch die beschriebene Verriegelungsvorrichtung 6 auf sehr einfachem Wege eine Feststellbremsfunktion innerhalb einer kombinierten Radbremse realisieren, wobei die Radbremse 1 für eine Feststellbremsung im zugespannten Zustand verriegelt wird. Allgemein kann das Aufbringen der Zuspännkraft der Radbremse 1 analog auch auf elektromechanischem pneumatischem oder aber mechanischen Wege erfolgen. Beispielsweise kann die Zuspännkraft der Radbremse 2 direkt der Fahrerfußkraft entnommen werden, oder aber aus einem eigenständigen Aggregat entstammen, welches in der Lage ist, die benötigte Zuspännenergie zu erzeugen und insbesondere bereits als Modul innerhalb der Betriebsbremsanlage vorhanden ist. Ein derartiges eigenständiges Aggregat kann beispielsweise als aktiver Bremskraftverstärker, als hydraulische Reglereinheit (HCU) einer Antriebsschlupfregelungs- oder elektronischen Stabilitätsprogramm-Anlage ausgeführt sein. Weiterhin ist auch der Einsatz einer hydraulischen Reglereinheit (HCU) einer aktiven hydraulischen Bremsanlage oder einer sonstigen Brakeby-Wire-Anlage denkbar. Bei Verwendung der genannten Aggregate ist es mit Hilfe der bereits vorhandenen Ventile der Bremshydraulik möglich, eine analoge Dosierung der Zuspännkraft im Falle einer Feststellbremsung vorzunehmen. Für die Betätigung der Feststellbremse ist eine getrennte Bedieneinheit vorgesehen, bei deren Betätigung die Fremdenergie in der oben beschriebenen Weise als Zuspännkraft in die festzustellende Bremse eingespeist wird. Gemeinsam mit der Einspeisung der Zuspännkraft wird mittels des Bedienelementes auch die Aktivierung der Verriegelungsvorrichtung veranlaßt.

Fig. 2 ist eine Weiterentwicklung der Radbremse 1 mit elektromagnetischer Verriegelungsvorrichtung 6 zu entnehmen, bei der eine zusätzliche Rasteinrichtung 21 vorgesehen ist, die im Gehäuse angeordnet ist und im Eingriff mit der Spindelmutter 10 steht, wodurch die Spindelmutter 10 bezogen auf die Zuspännrichtung 3 im Zustand Verriegelung deaktiviert, d. h. Reibkonuskupplung 14 geöffnet, gehalten wird. Bei einer solchen Anordnung kann auf einen Permanentmagneten gemäß Fig. 1 verzichtet werden. Zur Änderung des Verriegelungszustandes sind zwei getrennte elektrische Spulen 22, 23 im Gehäuse 2 angeordnet, die jeweils getrennt voneinander über elektrische Zuleitungen 24 bestrahlt werden können. Je nach Art der Bestromung bildet jede der Spulen 22, 23 in Form eines Elektromagneten ein innerhalb der Zeichnung gestrichelt angedeutetes Magnetfeld aus, wodurch sich auf die Spindelmutter 10 eine in bzw. entgegengesetzt zur Zuspännrichtung 3 gerichtete Magnetkraft ergibt.

Die wesentliche Funktionsweise der kombinierten Radbremse mit Verriegelungsvorrichtung bleibt jedoch ausgehend von dem bereits anhand Fig. 1 beschriebenen erhalten.

Auch die in Fig. 2a dargestellte Verriegelungsvorrichtung 6 verbleibt ohne Bestromung der elektrischen Spulen 22, 23 in ihrem einmal eingestellten Verriegelungszustand (aktiviert/deaktiviert). Daraus ergibt sich ebenso wie für die Anordnung nach Fig. 1 der Vorteil, daß bei festgestellter Radbremse selbst bei Erhöhung der Zuspännkraft die Verriegelungsvorrichtung 6 aktiviert bleibt und somit ein versehentliches Lösen der Feststellbremse vermieden wird. Ein Lösen der Feststellbremse erfolgt ausschließlich bei Deaktivierung der Verriegelungsvorrichtung und ggf. erneutem Aufbau der Feststellzuspännkraft.

In Fig. 2b ist eine alternative Ausgestaltung der Rasteinrichtung 21 dargestellt. Dabei verfügt die Rasteinrichtung 21 über ein im Gehäuse 2 befestigtes Kugellager 25, wodurch sich der unter Federvorspannung mit der Spindelmutter 10 im Eingriff befindliche Rastvorsprung 26 frei mit der Spindelmutter 10 mitdrehen kann. Dadurch ist auch der Rastvorsprung 26 gegenüber dem Gehäuse 2 drehbar und unerwünschte Reibverluste können erfolgreich vermieden werden.

Patentansprüche

1. Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge mit zumindest einer kombinierten Radbremse (1), die sowohl für Betriebsbremsungen als auch für Feststellbremsungen angesteuert und genutzt wird, wobei die Zuspännkraft der Radbremse (1) im Falle einer Feststellbremsung von einer innerhalb der Betriebsbremsanlage vorhandenen Betätigungsenergiequelle erzeugt wird, mit einer elektromechanisch bzw. elektromagnetisch betätigbaren Verriegelungsvorrichtung (6), die die Radbremse (1) im zugespannten Zustand festzusetzen vermag, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verriegelungsvorrichtung (6) mittels elektrischer Ansteuerung zwischen einer Position Verriegelung aktiviert- und einer Position "Verriegelung deaktiviert" schaltbar ist, wobei die Verriegelungsvorrichtung (6) stromlos durch Federkraft bzw. Magnetkraft in der jeweiligen Verriegelungsposition fixiert ist.
2. Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungsvorrichtung (6) in ihrer Verriegelungsposition mittels magnetischer oder motorischer Kraft veränderbar ist.
3. Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mittels eines elektrischen Signales die Verriegelungsvorrichtung in ihrer Verriegelungsposition über einen Strom-Kraft- bzw. Strom-Wegwandler veränderbar ist.
4. Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuspännung der Radbremse auf hydraulischem, elektromechanischem, mechanischem oder pneumatischem Wege erfolgt.
5. Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Radbremse (1) in ihrem Gehäuse (2) eine in Zuspännrichtung (3) der Radbremse (2) verlängerbare Mutter-Spindel-Anordnung (7) aufweist, bei der eine Spindelmutter (10) über ein Gewinde (9) drehbar auf einer Spindel (8) angeordnet ist, wobei die Verriegelungsvorrichtung (6) im aktivierten Zustand durch Festsetzen eines Elementes der Mutter-spindel-Anordnung (7) die freie Drehbarkeit der Spindelmutter (10) gegenüber der Spindel (8) unterbindet.
6. Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die

Spindelmutter (10) drehbar und die Spindel (8) undrehbar im Radbremsgehäuse (2) angeordnet sind, wobei die Spindelmutter (10) entgegen der Zuspännrichtung (3) der Radbremse (1) über eine Reibkonuskupplung (14) am Gehäuse (2) abstützbar ist.

5

7. Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindelmutter (10) gegenüber dem Radbremsgehäuse (2) entgegen der Zuspännrichtung (3) mittels Federkraft vorgespannt ist.

10

8. Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungsvorrichtung zumindest eine elektrische Spule (20, 22, 23) aufweist, die nach Bestromung eine Magnetkraft in bzw. entgegen der Zuspännrichtung (3) der Radbremse (1) auf die Spindelmutter (10) ausübt.

15

9. Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungsvorrichtung (6) einen Permanentmagnet (17) aufweist, dessen Magnetfeld (18) eine Magnetkraft in Zuspännrichtung (3) der Radbremse (1) auf die Spindelmutter (10) ausübt.

20

10. Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Spule (20) derart in der Nähe des Permanentmagneten (17) angeordnet ist, so daß je nach Bestromung der Spule (20) das Magnetfeld (18) des Permanentmagneten (17) gestärkt bzw. geschwächt wird.

25

11. Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungsvorrichtung (6) eine Rasteinrichtung (21) aufweist, die im Eingriff mit der Spindelmutter (10) steht und diese frei drehbar auf der Spindel (8) im deaktivierten Zustand der Verriegelungsvorrichtung (6) fixiert.

30

12. Kombinierte Betriebs- und Feststellbremsanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungsvorrichtung (6) zwei elektrische Spulen (22, 23) aufweist, die je nach Bestromung eine in bzw. entgegengesetzt der Zuspännrichtung (3) der Radbremse (1) gerichtete Magnetkraft auf die Spindelmutter (10) ausüben, um die Spindelmutter (10) zwischen den Zuständen "Verriegelung aktiviert" bzw. "Verriegelung deaktiviert" zu bewegen.

45

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

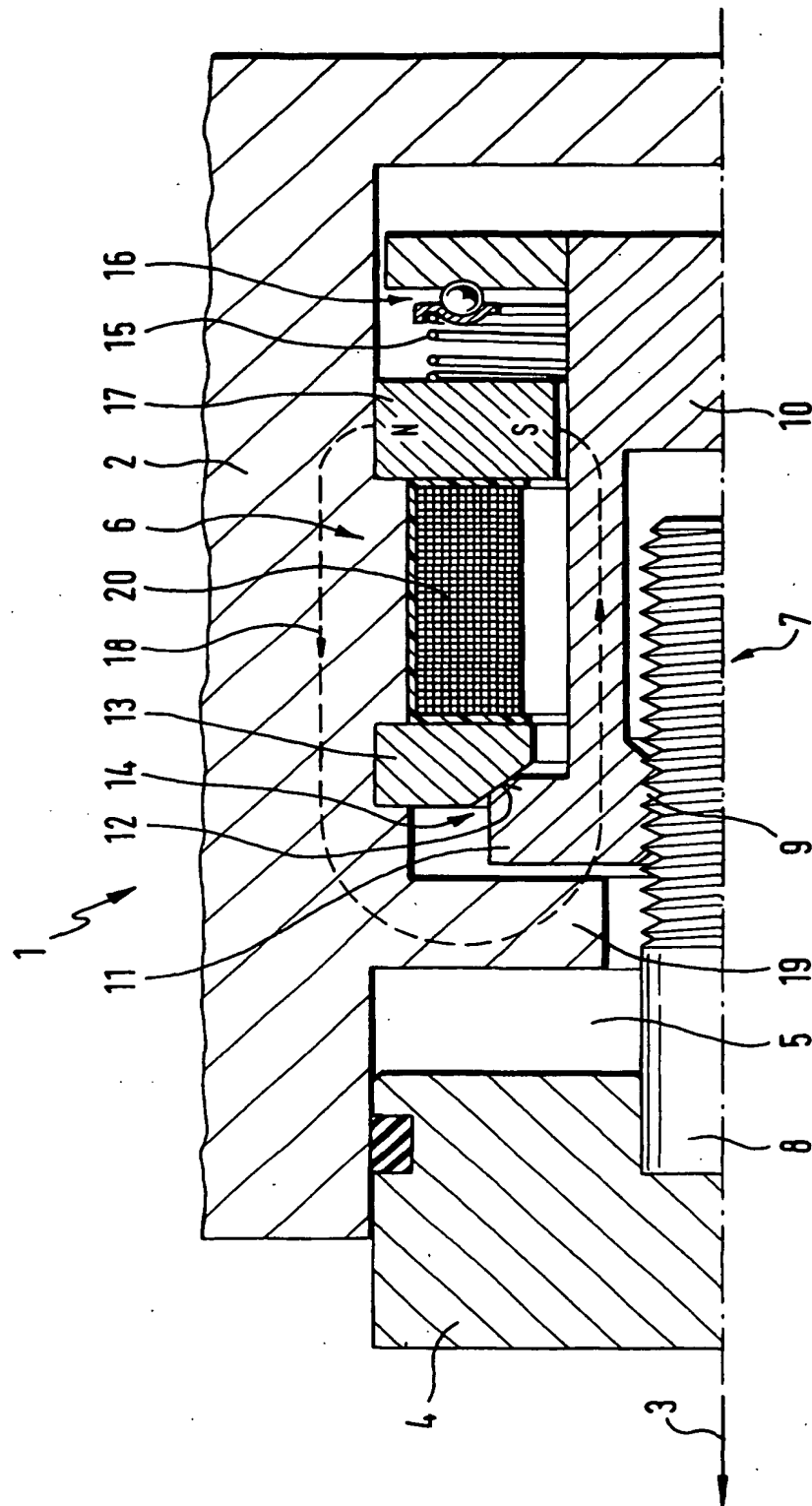
55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1



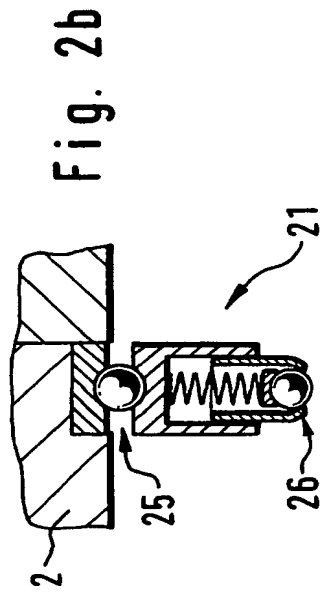


Fig. 2a

